

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

SAD  
#3  
JC841 U.S. PRO  
09/738007  
12/15/00

日本国特許庁 3-701  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2000年 7月 17日

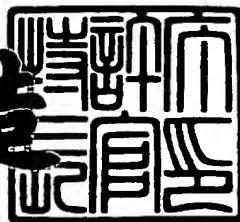
出願番号  
Application Number: 特願 2000-215332

出願人  
Applicant(s): 中川 善典

2000年12月 1日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特 2000-3099873

JC641 U.S. PTO  
09/738007

12/15/00

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 P00226SI  
 【提出日】 平成12年 7月17日  
 【あて先】 特許庁長官 殿  
 【国際特許分類】 A61C 17/00

## 【発明者】

【住所又は居所】 奈良県北葛城郡當麻町大字長尾301番地  
 【氏名】 中川 善典

## 【発明者】

【住所又は居所】 大阪府泉南郡熊取町希望が丘1丁目12番15号  
 【氏名】 池尻 誉広

## 【特許出願人】

【識別番号】 300016477  
 【住所又は居所】 奈良県北葛城郡當麻町大字長尾301番地  
 【氏名又は名称】 中川 善典

## 【代理人】

【識別番号】 100092266  
 【住所又は居所】 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目2番7号大西ビル  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 鈴木 崇生  
 【電話番号】 06-6838-0505

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100097386  
 【住所又は居所】 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目2番7号大西ビル  
 【弁理士】  
 【氏名又は名称】 室之園 和人  
 【電話番号】 06-6838-0505

## 【選任した代理人】

【識別番号】 100104422

【住所又は居所】 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目2番7号大西ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 梶崎 弘一

【電話番号】 06-6838-0505

【選任した代理人】

【識別番号】 100105717

【住所又は居所】 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目2番7号大西ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 尾崎 雄三

【電話番号】 06-6838-0505

【選任した代理人】

【識別番号】 100104101

【住所又は居所】 大阪府大阪市淀川区西中島7丁目2番7号大西ビル

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷口 俊彦

【電話番号】 06-6838-0505

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 074403

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子歯ブラシと電子ブラシ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 刷毛部を有して口腔内に挿入して歯を磨くブラシヘッド部と口腔外に露出させる把持部とを備え、N型半導体が外部の光を受光可能に設けられていると共に前記N型半導体に電位を重畠可能な電池が設けられている電子歯ブラシ。

【請求項2】 前記N型半導体がTiO<sub>2</sub>であると共に、前記電池の出力が0.5Vを越え3.0V未満である請求項1の電子歯ブラシ。

【請求項3】 前記電池が、一次電池、二次電池、太陽電池のいずれか又はこれらの組み合わせである請求項1又は2の電子歯ブラシ。

【請求項4】 前記TiO<sub>2</sub>がアナターゼ型の結晶である請求項2又は3の電子歯ブラシ。

【請求項5】 刷毛を有するブラシヘッド部を備え、N型半導体が外部の光を受光可能に設けられていると共に前記N型半導体に電位を重畠可能な電池が設けられている電子ブラシ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子歯ブラシと電子ブラシに関し、詳しくは、N型半導体の光触媒反応を利用する電子歯ブラシと電子ブラシに関する。

【0002】

【従来の技術】

虫歯あるいは歯槽膿漏などの口腔内の疾患に対する予防方法として、単に歯ブラシに歯磨剤を付着させて歯表面をブラッシングをするよりも更に予防効果を高めるべく、歯表面にフッ化物を塗布したり、フッ化物を含む歯磨剤を使用したりすることが従来より行われている。しかし、この方法はフッ素イオンの歯髄組織への浸透性に劣るため効果に疑問が呈されており、フッ素イオンの効果を高めるため、電池や家庭電源などの外部電源を作用させて電位を高めることによ

り、フッ素イオンの浸透性を高めるといった方法も提案されている。

#### 【0003】

しかしながら、この方法も歯ブラシ部分に導体である金属を用いるため、電流発生に伴う金属イオンが流出するという問題があり、更に電流、電磁波あるいは電場などが長期間の使用により人体に悪影響をもたらすことも考えられることから、好ましいものではなかった。

#### 【0004】

そこで、そのような問題のない、N型半導体であるTiO<sub>2</sub>光触媒反応を利用した電子歯ブラシが本願発明者らによって発明された（特開昭58-41549号）。TiO<sub>2</sub>は、比較的弱い光の照射条件下にあっても、光電子電圧を生じて、口腔内に挿入された場合に唾液などの水分からOHラジカルが生成し、口腔内のpHを高めて中和し、虫歯の原因菌の活動を低下させると共に、歯垢を分解する作用をなすものである。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、TiO<sub>2</sub>光触媒反応を利用しただけの場合、酸性雰囲気で活性度の高い虫歯の原因菌の活動を、pHを高めて低下させる方法は、それ自体で所定の効果を發揮するものの、効果を発揮するまでに時間がかかるのは避けられない。つまり、直接虫歯を発生させるのは、口腔内の虫歯の原因菌が食物残渣を発酵させる際に生成される乳酸が歯の硬組織を侵すことによるものであるが、虫歯の原因菌の活動が低下するまでの間は、乳酸を生成し続けるという問題がある。

#### 【0006】

本発明者らは、生成した乳酸を効果的に分解させるため、鋭意研究をした結果、N型半導体の光触媒反応を利用する際に、所定以上の電位を供給せることにより、乳酸の効果的な分解が達成されることを見出し、かかる効果は乳酸のみならず、有機物の分解にも効果的に作用するとの知見を得た。

#### 【0007】

そこで、本発明の目的は、上記従来技術の有する問題点に鑑みて、N型半導体の光触媒反応を利用して、虫歯の原因菌の活動を低下させることもさることながら

ら、生成された乳酸の分解を促進して、より効果的に虫歯などを予防する電子歯ブラシ、及び身体各部に生じる垢のような有機廃棄物を分解して、単に石けん水で洗浄する場合などに比べて効果的に身体各部の洗浄を行うことができる電子ブラシを提供することにある。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

上記目的は各請求項記載の発明により達成される。すなわち、本発明に係る電子歯ブラシの特徴構成は、刷毛部を有して口腔内に挿入して歯を磨くブラシヘッド部と口腔外に露出させる把持部とを備え、N型半導体が外部の光を受光可能に設けられていると共に前記N型半導体に電位を重畠可能な電池が設けられていることにある。

## 【0009】

この構成によれば、N型半導体の光触媒作用により、口腔内に挿入された場合に唾液などの水分を分解して生起したOHラジカルが、口腔内のpHを高めて中和して虫歯の原因菌の活動を低下させるのみならず、菌による食物の乳酸発酵で生起された乳酸を確実かつ迅速に分解して、虫歯の予防を達成できる。つまり、外部光（例えば洗面所における蛍光灯など）によるN型半導体の光触媒作用のみによる場合に比べて、電池の電位を重畠することにより、乳酸や水の分解に必要なエネルギーレベルを達成することができ、N型半導体の光触媒効果を相乗的に高めることができる。従って、歯磨き動作によって、OHラジカルの生成効率を高めると共にpHを確実に高めることができるのである。しかも、実際に洗面所などで歯磨き動作を行うに当たって、例え洗面所における蛍光灯などの照明器具の照度が低く光照射が弱い条件下であっても、N型半導体の電位を一定以上にする電池が設けられているため、所定の効果を安定して発揮できるものである。その結果、本発明によれば、より効果的に虫歯などの口腔内疾患を予防する電子歯ブラシを提供することができた。

## 【0010】

前記N型半導体がTiO<sub>2</sub>であると共に、前記電池の出力が0.5Vを越え3.0V未満であることが好ましい。

## 【0011】

この構成によれば、 $TiO_2$  がN型半導体の内でも光触媒効果が大きいので、乳酸分解あるいはpHを高める上で効果的であり、光触媒作用を生起するに必要な電位を一定以上に維持すると共に、手を介して人体に流れる電流が、極めて微弱に維持され、人体に対する悪影響は全くなく都合がよい。つまり、電池の出力が、0.5V以下であると、乳酸の分解に十分ではなく、3.0V以上であると、乳酸分解は促進されるが、水に濡れた手で歯ブラシを持った場合などに、人体へ流れる電流が大きくなつて、不快感が生じるなど、好ましくない。

## 【0012】

前記電池が、一次電池、二次電池、太陽電池のいずれか又はこれらの組み合わせであることが好ましい。

## 【0013】

この構成によれば、0.5Vを越え3.0V未満の電池出力を容易に確保できると共に、耐久性があり、かつ安価であつて都合がよい。一次電池としては、アルカリ電池、酸化銀電池、空気・亜鉛電池などを用いることができ、二次電池としては、ニッケル・水素電池、リチウム電池などを用いることができる。

## 【0014】

前記 $TiO_2$  がアナターゼ型の結晶であることが好ましい。

## 【0015】

この構成によれば、 $TiO_2$  の中でも特に光触媒効果が大きく、効率的で都合がよい。尚、アナターゼ型の結晶は、例えば純Tiを酸化雰囲気中で数分間、1200～1500℃に加熱する等の方法により、容易に得られる。

## 【0016】

更に、本発明に係る電子ブラシの特徴構成は、刷毛部を有するブラシヘッド部を備え、N型半導体が外部の光を受光可能に設けられていると共に前記N型半導体に電位を重畠可能な電池が設けられていることがある。

## 【0017】

この構成によれば、N型半導体の光触媒作用により、身体各部を石けん水などを用いて洗浄する際に、水分を分解して生起したOHラジカルが、皮膚表面にお

ける垢などの有機廃棄物を確実かつ迅速に分解して、石けん水のみによるよりも高い洗浄効果を達成できる。つまり、外部光（例えば浴室あるいは洗面所における蛍光灯など）によるN型半導体の光触媒作用のみによる場合に比べて、電池の電位を重畳することにより、皮膚表面の有機廃棄物や水の分解に必要なエネルギー・レベルを達成することができ、N型半導体の光触媒効果を相乗的に高めることができる。従って、皮膚を擦る動作によって、OHラジカルの生成効率を高めることができるのである。しかも、実際に浴室などで洗浄動作を行うに当たって、例え浴室における照明器具の照度が低く光照射が弱い条件下であっても、更には照明器具が蛍光灯ではなく白熱電灯などであっても、N型半導体の電位を一定以上にする電池が設けられているため、所定の効果を安定して発揮できるものである。その結果、本発明によれば、単に石けん水で洗浄する場合などに比べて、より効果的に身体各部の洗浄を行うことができる電子ブラシを提供することができた。

## 【0018】

## 【発明の実施の形態】

本発明の実施の形態を、図面を参照して詳細に説明する。図1は、本実施形態に係る電子歯ブラシ（以下、単に「歯ブラシ」ということがある）の概略断面構造を示す。この歯ブラシ1には、刷毛2aを植設したブラシヘッド部2と口腔外に露出させる把持部3とからなっている。これらブラシヘッド部2と把持部3とは、互いに分離可能になっていることが好ましい。つまり、使用に応じて消耗される刷毛2aを備えたヘッド部2のみを消耗品として交換可能にすると、経済的であるのみならず、歯ブラシ全体を廃棄する場合に比べて、廃棄物を小さくできて都合がよい。

## 【0019】

把持部3には、N型半導体であるTiO<sub>2</sub>棒4が内蔵されていると共に、1.5Vのボタン型アルカリ電池5が内蔵されていて、この電池5とTiO<sub>2</sub>棒4とは、銅線などの導体線6を介して導通されている。ブラシヘッド部2と把持部3との境界には、図2に示すように、N型半導体に外部光が照射され易くするため、部分的に断面を減少させて溝7が形成されている。電池5は、消耗に応じて交

換可能である。

## 【0020】

$TiO_2$  棒4は、純 $Ti$ の棒を酸化雰囲気中で数分間、1200～1500℃に加熱して、表面に $TiO_2$ 層を生成させたものである。この場合の $TiO_2$ はアナターゼ型の結晶を示すため、光触媒能が特に大きい。そして、電池5は、 $TiO_2$ 棒4が外部の光を受光して光触媒反応を生起するに際して、N型半導体である $TiO_2$ の電位を高め、あるいは維持するものである。

## 【0021】

## 【実施例】

バイアル瓶に2 mMの乳酸カルシウム5 mLを入れて、アナターゼ型の結晶をなす $TiO_2$ 層を表面に形成した $Ti$ 棒を挿入したものを複数個用意し、6 Wの蛍光灯の照射下（距離約3 cm）において、夫々0.75 V, 1.5 V, 3.0 Vの電池による電圧負荷を与えた。時間経過後の乳酸分解をキャピラリー電気泳動法により測定した。その結果を、電池を装着して蛍光灯を照射した場合と、電池を用いることなく単に蛍光灯を照射した場合と、照射しない場合と比較して、図3、4に示す。

## 【0022】

図3は、1.5 Vの電池電圧を負荷したものにつき、縦軸に乳酸の減少量を相対濃度で表し、横軸に経過時間を表したものであり、蛍光灯の照射による重畠効果（0.5時間の照射で、乳酸の約50%が分解された）が発揮されていることを示している。しかし、電池を使用せず、N型半導体のみを用いた構成のものは、乳酸の分解作用が十分でないことが分かる。

## 【0023】

図4は、同様に電池の電圧負荷の影響を表したものであり、0.75 Vで既に乳酸分解の効果が伺えるものである。

## 【0024】

## 〔別実施の形態〕

(1) 上記実施形態では、N型半導体である $TiO_2$ を用いた電子歯ブラシの例を示したが、N型半導体である $TiO_2$ を図5に示す電子ブラシ10を利用して

もよい。すなわち、この電子ブラシ10は、ブラシヘッド部を構成する前部側に刷毛10aが植設されていると共に、後部側が把持部となっていて、この把持部にボタン電池5が埋設されている。このボタン電池5は、図示はしないが蓋体により被覆されていて、水密に埋設されている。刷毛10aが植設されている前部側には、上記実施形態で示したと同様なTiO<sub>2</sub>が装着されていると共に、その周辺に水路となる溝11が形成されていて、石けん水などが通流可能に構成されている。この溝11は刷毛10aの根本部に向けて貫通孔が形成されて構成されており、刷毛10aを身体に擦ることによって、TiO<sub>2</sub>と身体表面とを水分を介して接続させ、身体表面に存在する垢などの有機物をTiO<sub>2</sub>の光触媒作用により分解して剥離し易いようにすると共に、剥離された垢などをも分解するようになっている。そして、TiO<sub>2</sub>と電池とは、図1に示したと同様に導体6により導通されている。N型半導体、電池、導体などは、上記実施形態で使用したものと同様のものを使用できる。

#### 【0025】

この電子ブラシの形状は、図5に示したもの以外に種々の形状のものを採用することができ、要は、手で把持部を把持して刷毛を身体各部に擦ることにより清潔できる形状に形成されていればよい。洗浄対象となる身体各部は、特に限定されることなく、従って、いわゆるボディブラシ、ヘアーブラシ、フェイスブラシ等として使用できる。

#### 【0026】

(2) 上記実施形態では、N型半導体であるTiO<sub>2</sub>をTi棒を加熱することにより、その表面に層状に生成した例を示したが、この構造に限定されるものではなく、全体がTiO<sub>2</sub>粉末を焼結して形成されていてもよく、要は受光する表面にTiO<sub>2</sub>層が生成されておればよい。その製造方法も、CVD法、PVD法などにより、純Ti棒その他の導体表面にTiO<sub>2</sub>層を生成してもよく、純Ti棒を陽極酸化してその表面にTiO<sub>2</sub>層を生成するようにしてもよい。

#### 【0027】

(3) 上記実施形態に係る電子歯ブラシでは、N型半導体であるTiO<sub>2</sub>に外部光を照射し易いように、ブラシヘッド部2と把持部3との境界に溝7を形成した

例を示したが、歯ブラシのブラシヘッド部と把持部とを透明または半透明のアクリル樹脂、ウレタン樹脂、P E T樹脂などの光透過可能な材料によって形成し、溝をなくした構造としてもよい。又、ブラシヘッド部2を構成する樹脂として生分解性樹脂を使用すると、消耗部品として廃棄されたとしても環境に対する悪影響が少なくなって好ましい。

**【図面の簡単な説明】**

**【図1】**

本発明に係る電子歯ブラシの一実施形態の概略部分断面図

**【図2】**

図1のII-II断面図

**【図3】**

本発明に係る電子歯ブラシの乳酸分解に対する経時変化を示すグラフ

**【図4】**

本発明に係る電子歯ブラシの乳酸分解に対する電池電圧の関係を示すグラフ

**【図5】**

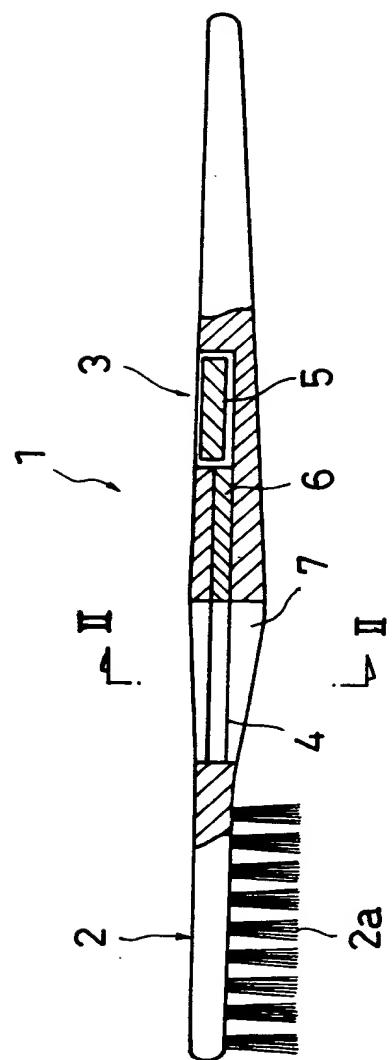
本発明に係る電子歯ブラシの一実施形態の概略部分断面図

**【符号の説明】**

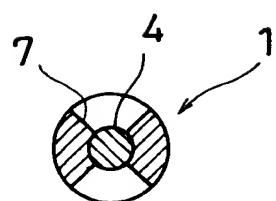
- |      |         |
|------|---------|
| 2    | ブラシヘッド部 |
| 3    | 把持部     |
| 4    | N型半導体   |
| 5    | 電池      |
| 10 a | 刷毛      |

【書類名】 図面

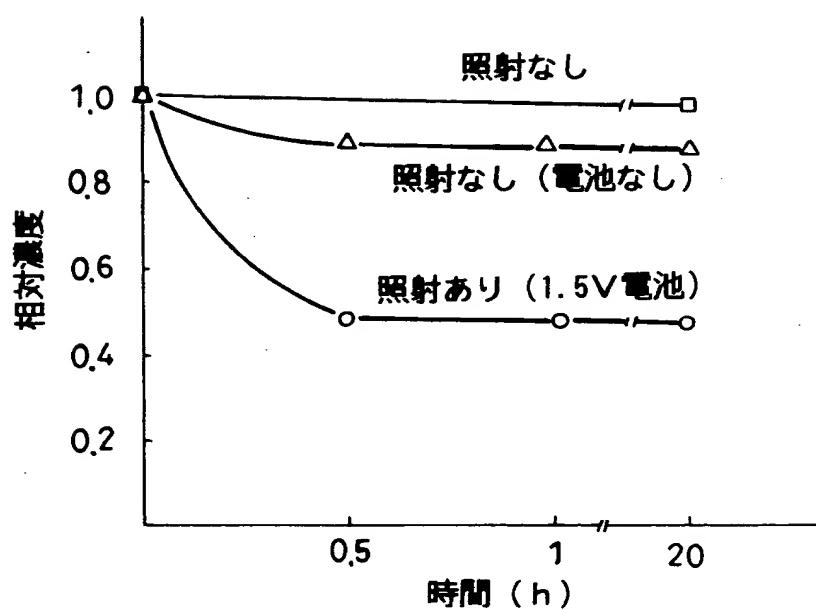
【図1】



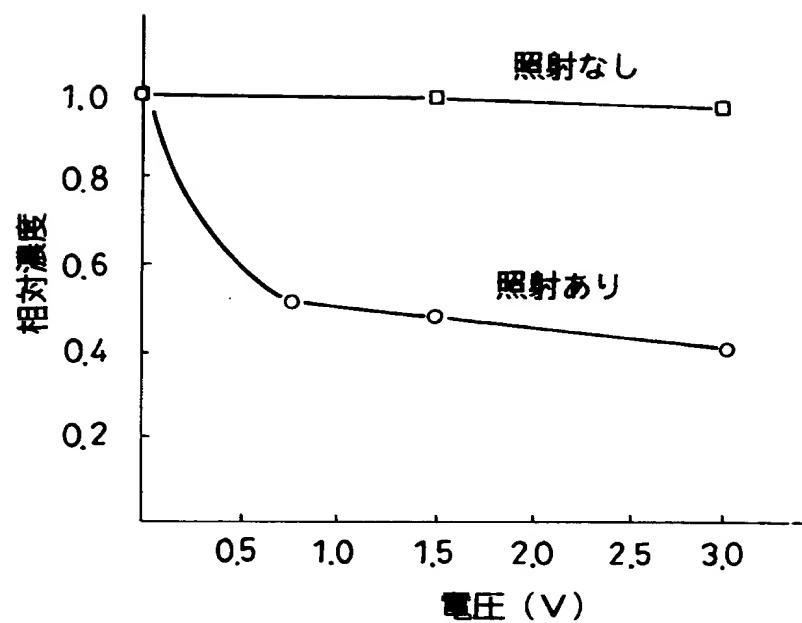
【図2】



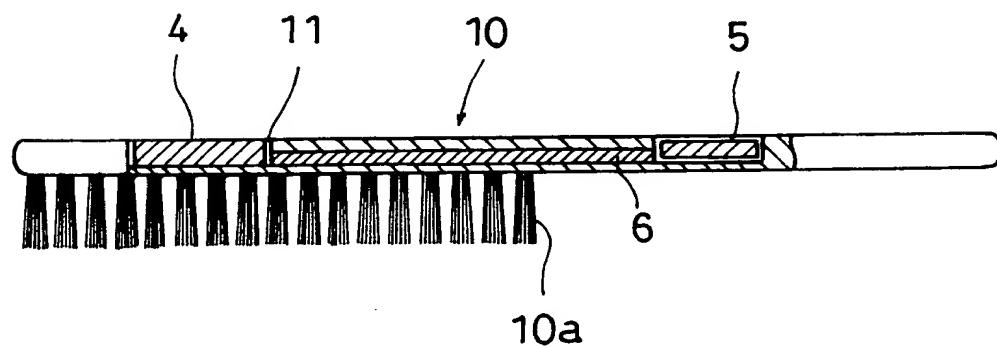
【図3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 乳酸の分解を促進して効果的に虫歯などを予防する電子歯ブラシと洗浄効果の高い電子ブラシを提供する。

【解決手段】 口腔内に挿入して歯を磨くブラシヘッド部2と口腔外に露出させる把持部3とを備え、N型半導体4が外部の光を受光可能に設けられていると共にN型半導体4に電位を重畠可能な電池5が設けられている。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [300016477]

1. 変更年月日 2000年 2月21日

[変更理由] 新規登録

住 所 奈良県北葛城郡當麻町大字長尾301番地  
氏 名 中川 善典